NUOVI STUDI
DELLA
STAZIONE CHIMICO - AGRARIA SPERIMENTALE DI UDINE

PUBBLICAZIONE N. 104

ALVISE COMEL

LE PRIME CARTE ACIDIMETRICHE DEL FRIULI

RIEVOCAZIONE E DOCUMENTAZIONE

NUOVI STUDI
DELLA
STAZIONE CHIMICO - AGRARIA SPERIMENTALE DI UDINE

PUBBLICAZIONE N. 104

ALVISE COMEL

LE PRIME CARTE ACIDIMETRICHE DEL FRIULI

RIEVOCAZIONE E DOCUMENTAZIONE

Arti Grafiche Friulane - Udine - 1968

LE PRIME CARTE ACIDIMETRICHE DEL FRIULI

RIEVOCAZIONE E DOCUMENTAZIONE

I fatti che sono avvenuti sussistono. Si potranno ignorare, fingere di ignorare, dimenticare, ma sussistono; ed un giorno o l'altro riaffiorano, vengono scoperti e studiati nelle loro cause. E' questo del resto il compito della storia.

Fra queste cose andate in dimenticanza sono le prime carte acidimetriche dei terreni friulani, che sono nel contempo le prime carte acidimetriche d'Italia, dal momento che nel concetto originario v'era il proposito di estendere questa rappresentazione cartografica a tutti i terreni d'Italia. Siccome ben pochi le hanno viste e ne sono a conoscenza, ho ritenuto interessante farle rivivere, se non altro quale documento storico e quale primato che onora l'attività scientifica della Stazione chimico-agraria sperimentale di Udine.

Per comprendere l'intricata vicenda che ne ha sospesa la loro divulgazione il nostro pensiero deve rimontare nel tempo di mezzo secolo e portarsi alla fine della prima grande guerra mondiale, quando l'umanità dissanguata, demoralizzata ed abbrutita da quattro anni di guerra feroce e spietata, raggiunta con la pace una tregua al conflitto armato, ritornava alle più serene opere costruttive materiali e morali.

Gli studi riprendevano, e fra quelli che più riguardavano il campo della chimica agraria uno andava polarizzando l'interesse generale, tanto da dare una particolare impronta al decennio 1920-1930: *lo studio della reazione del terreno,* e con esso il problema dell'acidità del suolo. Gli studiosi se ne erano entusiasmati, e direi quasi ossessionati. Pareva che tutto fosse imperniato su questa caratteristica del terreno: fertilità, distribuzione vegetale, scelta delle colture, malattie delle piante, ecc. La reazione del suolo pareva essere la chiave di tutti i problemi agricoli, il toccasana a tutti i mali. Ci volle molto tempo prima che il valore reale della reazione del suolo rientrasse nelle giuste dimensioni e venisse considerato solo come uno dei tanti fattori

che possono determinare la fertilità del terreno; ma allora non era così.

In Italia questi studi trovarono nel prof. Ugo PRATOLONGO uno dei più zelanti e geniali promotori. A lui si deve, infatti, il volume « Studi e ricerche sulla reazione del terreno » pubblicato a Milano nel 1923, che tanto contribuì a diffondere queste conoscenze e a promuoverne altre.

Persuasi della grande utilità che ne sarebbe derivata all'agricoltura, il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste (allora Ministero dell'Economia Nazionale) stanziava un fondo speciale per la compilazione della Carta acidimetrica d'Italia.

Col R. decreto 15 agosto 1924, n. 1499, in esecuzione del precedente R. decreto 30 dicembre 1923, n. 3203, veniva infatti istituita ed eretta in ente morale la « Fondazione per la sperimentazione e la ricerca agraria » presso la Direzione Generale dell'Agricoltura di detto Ministero. Fra i suoi scopi aveva pure quello di dare contributi agli Istituti di sperimentazione agraria, ai fini di un maggiore sviluppo e di un opportuno coordinamento della attività degli Istituti stessi.

Come specificato dal presidente MARIANI nella presentazione del I volume degli Annali di questa Fondazione, con i contributi assegnati a decorrere dall'esercizio 1925-1926 detti Istituti iniziavano gli studi indicati dal Consiglio della Fondazione, fra i quali lo « Studio sulla reazione dei terreni italiani » [1]) e lo « Studio chimico agrario dei terreni italiani ».

In seguito a queste sovvenzioni nel novembre 1925, quando finito il servizio militare di leva venivo stabilmente riassunto [2]) dalla Stazione chimico-agraria sperimentale di Udine quale assistente in organico, mi veniva affidato il compito di eseguire lo studio e la Carta acidimetrica della zona friulana, collinosa e di pianura, compresa nei Fogli « Udine » e « Palmanova ».

Mi misi subito al lavoro con quell'entusiasmo ed alacrità caratteristici degli anni giovanili e col fermo proponimento di fare un lavoro degno di me e della Stazione che me lo aveva affidato.

---

[1]) Ci risulta che in un primo tempo questi studi avevano la qualifica di « Studi ed esperienze sui terreni a reazione anomala »; ma poi nell'adunanza dei Direttori che aveva luogo a Milano il 13 febbraio 1928 essa veniva modificata nel senso sopra indicato in quanto che ci si proponeva di studiare tutti i terreni, ossia tanto quelli a reazione anomala, quanto quelli a reazione normale.

In detta riunione si stabiliva altresì di modificare la qualifica di « Studio chimico-fisico e geologico del suolo per la compilazione della carta agrogeologica » in « Studio chimico agrario dei terreni italiani ».

[2]) La mia prima assunzione risaliva infatti al 1° agosto 1924, a pochi giorni dal conseguimento della laurea in Scienze agrarie presso la R. Scuola superiore d'agricoltura di Milano. Dopo tre mesi dovevo però interrompere questa mia attività per frequentare a Pola il Corso Allievi Ufficiali.

Prelevavo personalmente i campioni di terreno con lunghe marce nel territorio da esplorare, avendo cura che i campioni mi rispecchiassero le caratteristiche dell'area che registravo sulle Tavolette e che ritenevo omogenea sotto un dato rispetto che riguardava per lo più una costituzione pedologica od un particolare stato colturale. In laboratorio, poi, stendevo i campioni ad asciugare, li stacciavo a 1 mm e sulla terra fina così ottenuta eseguivo le analisi prescritte: reazione, bisogno in calce, carbonati, sostanza organica e azoto. Se poi fra i campioni prelevati si fosse manifestata qualche disformità di risultati, ritornavo sul posto per studiare le cause, per prelevare eventualmente altri campioni o per delimitare la corrispondente subarea.

Ben 1300 sono stati i campioni prelevati ed analizzati entro il 1926 e l'inizio del 1927.

Procedeva nel contempo la stesura della relazione, sì che nel 1927 tutto era pronto per la stampa. Il testo veniva affidato allo Stabilimento Tipografico Friulano e la cartografia allo Stabilimento Cartografico G. Giardi di Firenze.

Alla fine del 1927 il volume era pronto per essere rilegato. Constava di 280 pagine ed in esso la trattazione era così distribuita:

PARTE I - RILIEVO GENERALE DEL TERRITORIO

Capitolo I - Friuli centrale

Generalità geologiche (da pag. 9 a pag. 13)
Descrizione dei terreni in rapporto alla loro reazione.
- Anfiteatro morenico (da pag. 14 a pag. 38)
  - Condizioni pedologiche e reattive generali
  - Studio regionale dell'anfiteatro morenico in rapporto alle sue condizioni acidimetriche.
- Campo d'Osoppo (da pag. 38 a pag. 39)
- Alta pianura (da pag. 39 a pag. 58)
  - Generalità sulla reazione dei terreni dell'alta pianura
  - Esame particolare della reazione dei terreni dell'alta pianura
    - I Zona Tagliamento-Corno
    - II La depressione del Corno
    - III Zona Corno-Cormòr
    - IV Zona Cormòr-Torre
  - I terrazzi rissiani
- Bassa pianura (da pag. 58 a pag. 63)
  - I Zona delle risorgive
  - II Zona intermedia
  - III Zona circumlagunare

Capitolo II - Friuli orientale

Il Cividalese (da pag. 64 a pag. 75)
Considerazioni generali sulla reazione dei terreni del Cividalese.

I Zona collinare
II Zona pedecollinare
III La pianura Cividalese

Breve esame regionale del Cividalese
I Zona piana Torre-Malina
II Regione posta fra il Malina e il Chiarò-Ellero
III La conoide del Natisone
IV La regione collinare eocenica

a) Le colline di Buttrio
b) I colli di S. Giovanni di Manzano
c) Le colline del Cividalese

Zona compresa fra il Torre e il Judrio (da pag. 75 a pag. 78)
I Zona fra il Torre e il Natisone
II Terreni posti fra il Natisone e il Judrio.

Conclusioni generali (da pag. 78 a pag. 84)

Elenco regionale della reazione dei terreni esaminati.

PARTE II - METODI DI ANALISI E RICERCHE SPECIALI

(da pag. 85 a pag. 94)

Influenza della finezza del materiale nella determinazione della perdita a fuoco e dell'anidride carbonica dosata per assorbimento.
Influenza dell'umidità del campione sul valore dell'esponente acidimetrico del terreno.
Influenza delle sostanze colloidali sulla reazione del suolo e particolarmente sui terreni ghiaiosi.
Ricerche sulla composizione chimica di due principali tipi di rocce calcareo-dolomitiche alcaline.
Acqua distillata neutra.
Osservazioni sulla natura dei vetri da usarsi per le determinazioni acidimetriche.
Osservazioni sulla reazione delle acque piovane.
Determinazioni analitiche.
Criteri di registrazione cartografica.

PARTE III - L'APPLICAZIONE PRATICA DELLO STUDIO SULLA REAZIONE ANOMALA DEI TERRENI FRIULANI

(da pag. 95 a pag. 112)

1° Generalità
L'acidità del suolo
L'importanza della reazione del terreno
L'influenza e l'importanza delle lavorazioni del suolo sulla reazione del terreno.
Concimi e correttivi

2° Parte speciale
I terreni dell'anfiteatro morenico
Campo d'Osoppo
I terreni dell'alta pianura
I terreni della bassa pianura.

PARTE IV - TABELLE D'ANALISI (da pag. 113 a pag. 280)

Data del prelievo. Numero d'ordine progressivo e per Tavoletta. Località. Giacitura e altitudine. Coltura. Qualifica del terreno. Osservazioni sullo scheletro superiore a 2 mm di diametro. Reazione. Bisogno in calce. Anidride carbonica. Calcare desunto. Sostanza organica. Azoto. Osservazioni particolari.

Campioni analizzati: 1300.

Il volume avrebbe dovuto essere corredato dalle due carte acidimetriche, che qui si allegano, alla scala 1:100.000; l'una riferita in modo particolare all'anfiteatro morenico del Tagliamento e zone contermini, con base di classificazione di mezza unità-grado pH; l'altra, riferita a tutti due i Fogli, con base di classificazione di una unità-grado pH.

* * *

A chiarimento di questa esposizione schematica facciamo presente che nelle *generalità geologiche* si davano quelle notizie generali che si ritenevano essere indispensabili per una convincente interpretazione dei reperti analitici trovati e riportati. Si davano poi notizie più particolareggiate sulla costituzione geologica generale e sulla composizione litologica del materiale deposto durante il Quaternario tanto dal ghiacciaio del Tagliamento, quanto dalle grandi correnti fluvioglaciali e fluviali.

Si passava quindi alla *descrizione dei terreni in rapporto alla loro reazione* nelle tre principali aree di rinvenimento: anfiteatro morenico, Alta pianura e Bassa pianura. Nella zona dell'anfiteatro morenico si illustravano le sue caratteristiche morfologiche, la sua idrografia ed i vari tipi di terreno in relazione alla costituzione litologica del substrato, della configurazione morfologica dell'ambiente (terreni situati sulle sommità dei colli morenici, sui loro versanti, sui tratti pianeggianti sopraelevati e delle zone avvallate) e della coltura dominante.

Dopo queste considerazioni di carattere più generale, si passava all'illustrazione e alla documentazione della reazione del terreno nei singoli settori dell'anfiteatro ed in quelli delle zone attigue (Campo d'Osoppo).

Gli stessi criteri venivano poi estesi allo studio dei terreni di pianura. I terreni dell'Alta pianura friulana venivano considerati anzitutto nella loro costituzione morfologica e geolitologica, premessa indispensabile per comprendere la ragione di determinate caratteristiche di reazione che presentavano i terreni in essa prelevati, e che poi venivano illustrati nelle loro più caratteristiche aree di rinvenimento.

In corrispondenza della Bassa pianura si poneva in particolare rilievo l'influenza sulla reazione dei terreni della falda freatica che trapelava nella cosiddetta zona di risorgiva; quella che era connessa con lo stato di freschezza o, viceversa, di antichità delle alluvioni in quanto correlate con la ricchezza o, viceversa, con la povertà di carbonati che si rinveniva su vasti tratti della zona intermedia, più asciutta, della Bassa pianura friulana. Nella zona più vicina al mare si prendevano in particolare considerazione gli effettti sulla reazione dovuti alla salsedine ed al dessalamento in seguito ai lavori di bonifica.

Nel secondo capitolo dedicato ad un tratto del Friuli orientale si prendevano in considerazione anche i terreni di collina studiati nelle loro caratteristiche pedologiche più immediate e loro influenza sul diverso stato di reazione dei terreni.

Nelle *conclusioni generali* che facevano seguito a quanto ora esposto si esponeva, fra l'altro, in forma schematica, la classificazione dei terreni secondo il loro stato di acidità, o di alcalinità, valutata tanto allo stato attuale, quanto a quello potenziale ed a quello permanente. Si esponevano poi i valori massimi e minimi riscontrati nelle varie zone geo-agrologiche e si dava un elenco regionale delle aree con una data caratteristica di acidità.

Nella seconda parte dello stulio si esponevano i risultati di ricerche speciali ed un commento ai metodi di analisi adottati.

Durante il corso del lavoro mi ero infatti accorto quanto grandi potevano essere le variazioni della reazione di un terreno a seconda che lo si analizzava in un modo oppure in un altro. Le differenze

potevano essere molto forti, anche superiori ad una unità grado pH. Osservavo così l'influenza che poteva avere la finezza del materiale analizzato, il suo stato di umidità, l'epoca del prelevamento, e soprattutto il tipo di acqua distillata usato. In base a queste variazioni o variabilità dei risultati non mi esimevo di fare una giusta critica; così pure su quanto riguardava i criteri di registrazione cartografica adottati. Si trattava, quindi di un complesso di importanti osservazioni e deduzioni che avrebbero dovuto essere prese nella dovuta considerazione prima di iniziare questo lavoro collegiale da coloro che con maggiore esperienza lo avevano organizzato e deciso di attuare.

La parte terza del lavoro era dedicata all'applicazione pratica dello studio sulla reazione dei terreni friulani, allo scopo di far comprendere agli agricoltori il significato della reazione del terreno, la sua importanza e il modo di intervenire con le opportune correzioni in caso di necessità.

La parte quarta del volume esponeva i risultati analitici dei campioni di terreno prelevati e la loro ubicazione.

Lo studio era poi corredato dalle due Carte alla scala 1:100.000 che ora qui alleghiamo al presente fascicolo. Quella che interessava in modo particolare l'anfiteatro morenico del Tagliamento e zona di pianura contermine, era, come si è detto, più dettagliata avendo come base di classificazione la mezza unità grado pH; quella generale, comprendente non solo la zona dell'anfiteatro morenico, ma anche il resto della pianura e qualche tratto di bassa collina rientrante nei Fogli « Udine » e « Palmanova » era tracciata con le aree acidimetriche valutate per unità grado pH.

* * *

Quale sorte è toccata a questo studio di cui oggi a quarant'anni di distanza ancora mi riempie l'animo di fierezza per averlo compiuto? E' stata quella che spetta alle cose che precorrono i loro tempi e che possono far ombra a qualcuno.

Già ho detto che alla fine del 1927 tutto il volume era pronto [1]) e che non restava altro da farsi che la sua confezione. Ma questa rifinitura non fu mai eseguita. Perchè? E' questo il primo dei diversi punti oscuri che sono stati l'appanaggio di questo lavoro, e che è rimasto tale, apparentemente incomprensibile.

---

[1]) Anche dal carteggio d'archivio risulta, infatti, che in data 12 novembre 1927 la Stazione di Udine aveva comunicato alla Fondazione che la pubblicazione era quasi ultimata; che il 16 febbraio 1928 lo Stabilimento Cartografico G. Giardi di Firenze aveva presentato la fattura di L. 2852 per le Carte acidimetriche eseguite; che il 28 aprile 1928 anche lo Stabilimento Tipografico Friulano aveva presentato la fattura di L. 12.804 per le 365 copie della relazione sulla Carta acidimetrica del Friuli centro-orientale di pagine 270.

E' infatti doveroso far presente che nessuna obiezione è stata fatta dalla Fondazione per la pubblicazione di questi studi negli Annali, o comunque nei periodici scientifici, dei vari Istituti, purchè fosse menzionato che essi erano stati eseguiti con i fondi messi a disposizione dalla Fondazione, la quale comunque si riservava il diritto di ristamparli nei propri Annali [1]. Essa, anzi, per di più, nel nostro caso, il 23 gennaio 1928, invitava la Stazione di Udine « a non sospendere l'esecuzione della stampa dei lavori, la cui composizione tipografica è già iniziata »; a sospendere, invece, l'inizio della stampa degli altri lavori terminati o prossimi ad esserlo, a meno che non vi si provvedesse con propri mezzi finanziari.

Nemmeno fu un ostacolo la diversità della scala di rappresentazione cartografica usata per la Carta acidimetrica che uniformatasi alle prime decisioni prese dai Direttori avrebbe potuto apparire in seguito un po' diversa da quella che veniva successivamente concretata nella riunione del giugno 1927. Infatti il 16 ottobre 1927 fatto presente questo scrupolo al prof. Menozzi, presidente della Sezione studi sul terreno della Fondazione, egli, in data 19 ottobre, rispondeva fra l'altro con queste parole: « intanto Lei pubblichi così come propone ».

Sia ancora ricordato che anche la spesa sostenuta dalla Stazione per la stampa dello studio veniva risarcita dalla Fondazione. Infatti dopo una naturale resistenza iniziale in quanto che, come ribadito il 23 gennaio 1928, « tutti gli Istituti sperimentali, cui sono affidati studi dalla Fondazione hanno finora provveduto con i propri fondi ordinari, e cioè in sede di pubblicazione dei propri Atti, alla pubblicazione dei lavori relativi a studi sussidiati dalla Fondazione medesima », la Fondazione non restava insensibile alle reiterate richieste di rimborso avanzate dalla nostra Stazione.

Il 24 aprile 1928, infatti, essa chiedeva di conoscere l'ammontare della spesa occorsa per la stampa dello studio e il 27 agosto 1928 informava che era stato disposto il pagamento della somma di L. 15.656, quale rimborso delle spese di stampa sostenute dalla Stazione per la pubblicazione dei risultati dello studio dei terreni del Friuli Centrale.

Del resto si può ben ragionevolmente pensare che in caso di necessità, specialmente sotto l'illuminata presidenza del Gr. Uff. Domenico Rubini, a cui tanto deve il progresso dell'agricoltura friulana, gli Enti locali non si sarebbero rifiutati, qualora richiesti, di contribuire al saldo delle spese di stampa di questo per allora importante studio.

Con tutto ciò il lavoro già stampato rimaneva inedito.

---

[1]) Vedi lettere del 21 maggio e 19 dicembre 1927.

L'unico accenno in riguardo che ho trovato nell'Archivio della Stazione si trova in una lettera inviata dalla Stazione alla Fondazione in data 7 aprile 1928. In essa così si legge: « Le variazioni introdotte nella classificazione dei terreni in rapporto al loro grado acidimetrico e le altre disposizioni adottate dalla Fondazione a seguito della riunione tenutasi a Milano il 13 dello scorso febbraio, suggeriscono tuttavia, per evidenti considerazioni d'ordine scientifico e pratico, di non divulgare la relazione come precedentemente stampata ».

In questa circostanza non mi restava altro da fare che far rilegare una ventina di copie del lavoro stampato in modo da poterlo usare almeno quale documento di lavoro compiuto nell'eventualità di futuri concorsi. Mi premurai, tuttavia, di inviare una copia dello studio alla Società Geologica Italiana, di cui ero divenuto socio, ed il ricordo di tale invio e ricezione rimane oggi stampato a pag. XXIII del 1° fascicolo del XLIX Vol. - Roma, 1930 - del Bollettino di detta Società. Più tardi depositavo una copia alla Biblioteca Governativa di Gorizia ed a quella Provinciale di detta Città, un'altra spedivo all'Accademia Teatina delle Scienze, che aveva voluto nominarmi Socio onorario, e all'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti di Venezia, che mi onoro di appartenere dal 1960.

L'aver fatto rilegare questa ventina di copie fu una vera fortuna perchè quando in un secondo tempo volevo farne rilegare delle altre, venivo a conoscenza che la Tipografia aveva ricevuto l'autorizzazione ad eliminare tutto quanto era stato stampato.

Perchè tale decisione? Dal momento che tutto il lavoro era stato pagato, avrebbe ben potuto essere ospitato nelle spaziose ed allora ancor vuote soffitte della Stazione. Rimasero, così, alla Stazione le Carte acidimetriche, arrotolate, in fondo ad un armadio, quelle che oggi sottraggo all'usura del tempo presentandole qui allegate.

La giustificazione ufficiale di questa mancata pubblicazione fu quella che il lavoro avrebbe dovuto essere ristampato negli Annali della Fondazione per la Sperimentazione e la Ricerca Agraria con le modifiche che essa avrebbe stabilito definitivamente per la classificazione dei terreni.

Inutile dire quanto ciò mi avesse rattristato, perchè a questo lavoro mi ero dedicato senza riserve ed avrebbe dovuto essere non solo la mia prima consistente affermazione negli studi pedologici, ma anche il primo contributo alla compilazione della Carta acidimetrica d'Italia. Evidentemente dilazionando nel tempo la sua pubblicazione si correva il rischio di far perdere a me ed al Friuli questo ambito primato.

A sostegno della giustificazione ufficiale sopra ricordata sta il fatto che, come risulta da alcune relazioni di quei tempi, appena il 18-19 giugno 1927 presso l'Istituto superiore agrario di Milano, sotto la presidenza del prof. Menozzi, si erano riuniti i Direttori delle

Stazioni sperimentali e dei Laboratori di chimica agraria per discutere e fissare le norme definitive da seguire nella compilazione della Carta Acidimetrica e della Carta Agrogeologica d'Italia.

A seguito di laboriose ed esaurienti discussioni - così si diceva - venivano fissate per la Carta Acidimetrica le seguenti norme generali: Usare una scala di colori proposta dal prof. Tommasi; adottare la scala 1:100.000 come quadro d'insieme e quella di 1:25.000 per carte di dettaglio; determinare l'acidità attuale col metodo degli indicatori [1]; determinare l'anidride carbonica dei carbonati per pesata quando i terreni avevano meno del 5% di carbonati e col calcimetro negli altri casi; determinare l'humus col metodo Istscherekow, per ossidazione col permanganato, nei terreni contenenti fino al 15% di humus e col metodo Carrasco-Plancher per quantità maggiori.

Si stabiliva pure di compilare anche una Carta Calcarimetrica e altre cose di minore importanza.

Il 13 febbraio 1928 i Direttori incaricati di compiere queste ricerche si riunivano nuovamente a Milano per fissare definitivamente le regole a cui attenersi per la stesura dei lavori programmati.

In seguito a quanto ivi concertato la Fondazione per la Sperimentazione e la Ricerca Agraria, il 10 marzo 1928 (N° 151) dava disposizioni relative al lavoro e alla pubblicazione degli studi chimico-agrari dei terreni italiani e sulla loro reazione.

Si stabiliva, fra l'altro, che le monografie avrebbero dovuto contenere un proemio d'indole generale riguardante la zona studiata; le tabelle danalisi e le risultanze dello studio compiuto.

La rappresentazione dei risultati relativi alla reazione, nelle carte acidimetriche, si sarebbe dovuta fare con tinte diverse per i terreni che avrebbero dovuto venir così classificati: fortemente acidi, da pH

---

[1]) Nessuna norma si dava sul tipo di acqua distillata da usare, sulla durata di contatto, sul rapporto terreno: acqua, ecc. Le uniche indicazioni prescritte erano le seguenti:

In un tubetto, ben lavato con acqua, leggermente conico da centrifuga, della altezza di circa cm. 11 e del diametro di circa cm. 1.5 all'apertura, si introduce fino ad un terzo (tratto inferiore) la parte fine del terreno in esame, precedentemente essiccata all'aria, in ambiente privo di vapori acidi o di ammoniaca.

Si aggiunge acqua distillata per un altro terzo (tratto superiore), si chiude con tappo di gomma e si agita fortemente per almeno un minuto. Indi si pone il tubetto aperto nella centrifuga, regolandone la velocità mediante l'apposita resistenza, in modo che essa compia almeno 2000 giri al minuto e vi si lascia il tubetto fino alla separazione del terreno.

Si saggia il liquido sovrastante il terreno coll'azzurro bromo-timolo. Se il valore pH non è compreso nel campo di viraggio dell'azzurro bromo-timolo (pH 6.0-7.6) si ripete la centrifugazione e si saggia secondo i casi con rosso-metile o con rosso-cresolo.

La lettura del valore pH viene fatta confrontando la colorazione del liquido con le tavole del Clark o meglio con le « soluzioni campione ».

5 a 6; acidi, da pH 6.1 a 6.5; leggermente acidi, fino a neutri, da pH 6.6 a 7.0; da neutri a leggermente alcalini, da pH 7.1 a 7.5; alcalini, da pH 7.6 a 8.5 e fortemente alcalini da pH 8.6 a 9.5.

Si diceva altresì che la scala dei colori sarebbe stata data dalla Stazione chimico-agraria sperimentale di Roma, come pure quella per il contenuto in calcare dei terreni da riportare nelle carte calcimetriche. Si faceva poi presente che dette norme dovevano considerarsi inderogabili salvo circostanze assolutamente eccezionali, in ordine alle quali la Fondazione si sarebbe riservata ogni decisione.

Avremo modo di vedere quanto poco dovevano venir osservate in seguito queste decisioni.

Già allora, infatti, non erano mancate obiezioni e proposte di modificare la scala fissata nella seguente: Terreni peracidi quelli con pH inferiore a 5.5; acidi, da pH 5.5 a 6.0; subacidi, da pH 6.1 a 6.6; neutri, da pH 6.7 a 7.3; subalcalini, da pH 7.4 a pH 8.0; alcalini, da pH 8.1 a pH 8.5; peralcalini quelli con pH maggiore di 8.5.

Sembra altresì che anche quest'ultima sia stata accettata. Sembra inoltre che le obiezioni siano continuate, tant'è vero che la Fondazione con lettera del 29 maggio 1928 pregava i Direttori incaricati dello studio acidimetrico d'Italia « di indicare, in una breve, ma precisa nota le ragioni della loro preferenza per l'una o l'altra forma di rappresentazione ».

Le opinioni sono state varie e contrastanti; ma, almeno a quanto ci è dato di vedere, nè l'una nè l'altra hanno trovato né immediata, né generale applicazione.

Quanto esposto ci dimostra che nel 1928, mentre ancora si discuteva sul modo di eseguire e di dar corso alle Carte acidimetriche, Udine già le aveva portate a termine, e stampate, per tutto quel territorio che comprende la pianura e collina del Friuli centrale e di parte di quello orientale.

Penso che se nella riunione del febbraio 1928 si avesse anche avuto il coraggio di presentare e di discutere pure gli altri problemi derivati dai risultati di quelle nostre ricerche speciali che si erano eseguite sui metodi di determinazione e soprattutto su quelle influenze che potevano far variare il pH ottenuto, molto si sarebbe avvantaggiata la discussione e le norme da seguire nella determinazione della reazione.

Quello però che non è stato fatto in questa occasione sembra che non sia passato inosservato ai membri del Comitato tecnico direttivo e di coordinamento degli studi chimico-agrari dei terreni italiani [1]),

---

[1]) Già in due lettere della Fondazione in data 29 settembre 1925 (N. 13 e 20) si specificava che gli Istituti incaricati dello studio acidimetrico, chimico, fisico e geologico del suolo d'Italia, avrebbero dovuto far capo ad un apposito

al quale venivano sottoposti gli studi presentati per esame prima che venisse disposta la loro pubblicazione. Essi dovevano certamente aver accuratamente esaminato il testo presentato dalla nostra Stazione di Udine per la sua ristampa negli Annali della Sperimentazione Agraria, venendo così a conoscenza delle nostre ricerche speciali compiute, degne non solo di attenzione, ma anche di essere ulteriormente sviluppate.

Sia per di più ricordato che anche in una lettera inviata dalla Stazione di Udine il 15 giugno 1928 alla Fondazione in risposta alla sua richiesta del 29 maggio 1928 sulla preferenza di dare all'una o all'altra scala acidimetrica proposta, come in precedenza già detto, si faceva chiaramente notare che « da ricerche particolari in corso di sviluppo presso questa Stazione, appare in ogni modo che la reazione del terreno è un dato tutt'altro che immutabile e ciò in funzione dei molti fattori ambientali, climatici, di stagione e di coltura, nel mentre risulta ancora che i diversi criteri di preparazione delle stesse soluzioni acquose dei terreni (fra l'altro: campione fresco od essiccato all'aria, durata del contatto con l'acqua distillata, uso di acqua distillata privata o non del tutto della CO_2, qualità delle vetrerie impiegate, ecc., ecc.) che occorrerebbe pertanto definitivamente e meglio precisare, possono far incorrere in scarti od errori non infrequentemente notevoli ».

Esposto quanto sopra è per lo meno interessante la coincidenza delle ricerche intraprese dopo il 1927 dalla Stazione chimico-agraria sperimentale di Roma su questi problemi.

In una nota che si legge in fondo alla prima pagina dello studio di G. Tommasi e L. Marimpietri « Sulla determinazione del pH nei terreni », pubblicato nel 1934 nel Vol. XVI degli Annali della Sperimentazione Agraria si dice: « Lo studio teorico e le prove sperimentali riferite in questa nota, furono compiute negli anni 1928-29 col solo scopo di stabilire il metodo di determinazione del pH dei terreni da seguire nell'Istituto, dappoichè il procedimento proposto da altro laboratorio non dava risultati soddisfacenti. I metodi riportati in fine sono già stati comunicati nel 1930-31 agli altri Istituti che si occupano dello studio chimico-agrario dei terreni italiani, ma date le continue richieste che da diverse parti ci vengano fatte sull'argomento, si è ritenuto utile dare alle stampe il presente lavoro ».

In questo studio gli autori pongono fra l'altro in evidenza come « le differenze nei procedimenti usati per la misura del pH riguardano essenzialmente il prelevamento ed il campionamento del terreno da

---

Comitato costituito dei direttori delle Stazioni (chimico) agrarie (sperimentali) di Roma e di Torino, nonchè del Laboratorio di chimica agraria di Milano, presso il quale ultimo vi sarebbe stata la sede di recapito.

esaminare, l'acqua distillata da adoperare, il rapporto terreno: acqua, il tempo di contatto del terreno con l'acqua aggiunta, l'esame della sospensione oppure della soluzione e la separazione di questa dalla parte solida, il modo da esaminare la soluzione stessa, sia per via colorimetrica — indicatori da impiegare e maniera di prepararli — che elettrometrica, elettrodo da impiegare e modo di usarlo ».

Soggiungevano che nel riferire su queste indagini v'era lo scopo di elaborare un metodo che potesse ovviare, per quanto è possibile, agli inconvenienti ed alle, spesso notevoli, discordanze che fino ad allora si erano verificate e continuavano a verificarsi nella misura del pH, effettuata da diversi laboratori, e che ciò era anche necessario per il fatto che era urgente stabilire il procedimento da inserire nei Metodi Ufficiali Italiani di imminente pubblicazione.

Dopo quanto ora esposto viene spontaneo di chiedersi perchè a queste cose non si era pensato prima di dare inizio all'esecuzione della Carta acidimetrica e perchè non se ne sia parlato nelle riunioni di Milano. Segno evidente che è mancata la prima fonte del dubbio e che molto probabilmente la lettura di quanto si era fatto a Udine ne è stato l'elemento promotore.

Nel 1928 lo studio acidimetrico sul Friuli veniva trasmesso alla Fondazione mutilato, come impostomi, di tutte quelle parti che si riferivano ad una illustrazione particolareggiata delle condizioni acidimetriche dei singoli settori del territorio esplorato.

Veniva così omesso tutto quanto esposto alle pagine 22-38 e 44-58 della Parte I; il secondo capitolo dedicato alla zona fra Torre e Judrio, veniva profondamente rimaneggiato e tolta la parte dedicata all'esame regionale del Cividalese. Veniva, viceversa, ampliata e maggiormente documentata la parte riguardante i metodi di analisi e le ricerche speciali. Il capitolo sui criteri di registrazione cartografica veniva sostituito con un altro molto più deciso e forte intitolato « Alcune considerazioni sulla reazione e sulla sua registrazione cartografica »; quello stesso che poi, nel 1934, pubblicavo nel Vol. X degli « Studi Goriziani » affinchè non ne andasse perduto il ricordo.

Lo studio veniva corredato dalle Carte, acidimetriche e calcarimetrica, rifatte secondo le norme impartite dalla Fondazione.

La stampa del lavoro progrediva rapidamente, tant'è vero che alla fine dello stesso 1928 le seconde bozze del testo erano già rivedute. Il volume che ne sarebbe uscito (che conservo rilegato) sarebbe stato di ben 223 pagine. Ma anche questa volta il tutto si è risolto nel nulla. Perchè? E' questo il secondo punto oscuro che incontriamo nello strano cammino di questo lavoro.

Forse, come vedremo, fu quanto esposto nel capitolo dedicato al valore della reazione del terreno e della sua rappresentazione cartografica, che per la sua crudezza e senso realistico avrebbe potuto

discreditare le altre Carte che erano in via di allestimento presso altri Istituti [1]); forse fu il nuovo criterio di voler riunire lo studio acidimetrico del terreno con quello geoagronomico, o, più esattamente, chimico-agrario dei terreni italiani. La pubblicazione veniva comunque rimandata a tempo indeterminato e poi non se ne parlò più. Quale documento di questo lavoro compiuto restano oggi solo queste seconde bozze, che conservo rilegate.

Ecco, in riassunto, come sono andate le cose:

19 dicembre 1927. La Fondazione invita la Stazione di Udine a trasmettere due copie dei lavori eventualmente già pubblicati.

7 aprile 1928. La Stazione di Udine comunica alla Fondazione che si è provveduto alla revisione cartografica illustrativa, nonchè alle conseguenti modifiche del testo sulla base delle istruzioni ricevute. Con le varianti così apportate lo studio viene spedito in duplice esemplare per la pubblicazione a cura della Fondazione.

15 maggio 1928. La Fondazione fa osservazioni su una pretesa insufficienza del numero di campioni prelevati per la delimitazione delle aree a reazione anomala.

18 maggio 1928. La Stazione di Udine respinge tale rilievo, e dà esaurienti spiegazioni in merito. Assicura comunque che si sarebbe provveduto ad intensificarli in certe particolari zone.

29 settembre 1928. La Fondazione invia la prima bozza di stampa del testo.

6 ottobre 1928. La Stazione chiede una temporanea restituzione della Carta indicante l'ubicazione degli assaggi del suolo per inserirvi quelli successivamente prelevati per desiderio della Fondazione.

17 ottobre 1928. La Fondazione restituisce quanto richiesto.

31 ottobre 1928. La Stazione restituisce corretta la prima bozza dello studio acidimetrico sul Friuli Centrale « in uno alle cartine acidimetriche e alla carta del calcare definitivamente aggiornate ».

16 gennaio 1929. La Fondazione invia la seconda bozza di stampa del testo.

26 maggio 1930. La Stazione chiede di poter rivedere per alcuni riscontri la seconda bozza del testo.

31 maggio 1930. La Fondazione accogliendo questa richiesta rimette alla Stazione di Udine tutto il lavoro.

13 novembre 1931. La Stazione di Udine comunica alla Fondazione « ... Vi ha ancora in più per questa Stazione lo Studio Acidimetrico dei terreni del Friuli Centrale, già da qualche anno in bozza di stampa a cura della

---

[1]) Ciò serve a spiegare il motivo dell'imposizione che venisse stralciato dal lavoro, fatta presente dalla Fondazione nella lettera del 25 luglio 1933.

Fondazione, ma sinora non pubblicato per le divergenze sorte a proposito della classificazione dei terreni nei riguardi del grado di acidità... ».

25 luglio 1933. La Fondazione scrive la seguente lettera (N. 161 di prot.) che per la sua importanza sul destino del nostro studio si ritiene di riportare integralmente:

« Come è noto a V.S. venne tempo addietro nominata, dal Consiglio di Amministrazione di questa Fondazione, apposita Commissione con l'incarico di prendere accordi con gli Istituti incaricati dello studio chimico agrario dei terreni italiani, per concretare criteri uniformi per l'esposizione dei risultati.

Il Senatore Menozzi, membro di tale Commissione, visitò codesto Istituto e, nei riguardi dello « Studio sulla reazione dei terreni - Friuli Centrale », riferì in seno alla Commissione stessa riunitasi il 30 marzo 1933, con l'intervento dei Professori De Dominicis e Scurti.

In tale adunanza, si convenne che, data la fusione in unico studio dei due studi, originariamente impostati, sulla reazione dei terreni e geoagronomico nell'unico « Studio chimico agrario dei terreni italiani », il lavoro predisposto da codesto Istituto e già in bozze di stampa dovrà assumere il titolo « Studio chimico agrario dei terreni italiani - Friuli Centrale ».

In conseguenza lo studio dovrà essere modificato e completato in modo da uniformarlo alle monografie — già pubblicate — relative ad alcune zone del Piemonte e della Lombardia (volumi 6, 8, 9, 10 e 11 degli Annali della sperimentazione agraria).

Occorrerà altresì dedicare un capitolo alla parte chimica dettagliata e completare il lavoro mediante le carte acidimetriche e calcimetriche, sempre quando, peraltro, la spesa relativa a queste carte — la quale non può, per ragioni di bilancio, essere sostenuta dalla Fondazione — venga coperta mediante contributi del Consiglio provinciale dell'economia corporativa di Udine o di altri Enti.

Infine necessiterà stralciare dal lavoro la parte seconda, relativa ai metodi di analisi e ricerche speciali.

Tale parte potrebbe formare oggetto di una pubblicazione speciale che potrà in avvenire essere disposta dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, oppure, se V.S. desidera stamparla subito, potrebbe essere senza altro pubblicata nel Bollettino di codesta Stazione ».

28 luglio 1933. A questa lettera la Stazione di Udine così rispondeva:

« ... non ho obbiezioni da fare circa il completamento del lavoro stesso in base alla fusione determinta tra studio acidimetrico e studio chimico-agrario dei terreni.

Quanto sopra verrà dunque espletato non appena possibile con le norme generali stabilite ».

E' questa la fine. Dello studio acidimetrico non se ne parlò più. Nella pubblicazione che compariva nel 1939 nel Vol. XXXIII degli Annali della Sperimentazione Agraria sotto il titolo: « I terreni dello anfiteatro morenico del Tagliamento e dell'Alta-media pianura del Friuli centro-orientale » si sono ricordati solo i passi più salienti dello

studio stampato nel 1927, ma ben poca cosa rispetto a quanto allora esposto. Comunque nessuna Carta acidimetrica e nemmeno quella calcimetrica; ma solo quella geoagronomica alla scala 1:100.000.

Nel 1930 esce il primo volume degli Annali della Sperimentazione Agraria; ma appena col VI Vol. (1932) ha inizio la pubblicazione di studi che interessano la reazione dei terreni italiani.

In questo VI volume, infati, a cura del Laboratorio di Chimica Agraria dell'Istituto Superiore Agrario di Milano, si riferisce sui terreni della Provincia di Varese. Il brevissimo capitolo dedicato alla reazione dei terreni ci dà solo la percentuale, complessiva e nelle varie zone, dei vari tipi di acidità riscontrati sul complesso dei 1418 campioni prelevati. Nessuna parola di più specifico commento.

In un atlante a parte sono raccolte le 20 Tavolette (e pertanto alla scala 1:25.000) che illustrano sotto questo rispetto la provincia di Varese. I campioni sono prelevati con fitta rete, ma la delimitazione delle aree, evidentemente tracciata a tavolino, non segue un ragionato riscontro con le cause che hanno presieduto ad impartire al campione quel determinato esponente acidimetrico ed il motivo che ha indotto a circoscrivere di conseguenza l'area da esso rappresentata. Si nota infatti che spesso è bastata la variazione di un solo decimo di grado per scindere in due una determinata area; e qualora non vi fossero stati nelle vicinanze altri campioni affini non si è esitato di considerarlo in certi casi quale centro di un'ipotetica area circolare (vedi ad esempio quanto si è fatto in corrispondenza del campione N. 147 in Tavoletta « Malnate »).

La scala acidimetrica è stata mantenuta nella sua forma originaria, che considera peracidi i terreni con pH inferiore a 5.4, acidi quelli fra 5.5. e 6.4, subacidi da 6.5 a 7.0 ecc.

Nel successivo lavoro dedicato alla Provincia di Como (Vol. XIV-1934) non vi sono più Carte acidimetriche (e non vi sono cenni su una loro tiratura separata); nè la trattazione si discosta dalla precedente.

Nello studio dedicato alla Provincia di Milano (Vol. XXXII-1938) si mantiene la stessa suddivisione della scala dei valori pH e la Carta alla scala 1:100.000, sebbene di grande effetto, palesa chiaramente di esser stata compilata a tavolino.

Nel 1933 escono le prime carte acidimetriche del Piemonte, (vol. VIII) a cura della Stazione chimico-agraria sperimentale di Torino. Esse sono alla scala 1:200.000, senza alcun riferimento all'ubicazione dei campioni prelevati e senza alcuna motivata ragione dell'estensione della area assegnata a terreni di una determinata reazione, area che viene tracciata con spiccata configurazione geometrica con largo impiego di linee rette.

La scala acidimetrica adottata è molto simile a quella del secondo tipo. Si considerano peracidi i terreni con pH inferiore a 5.3, acidi quelli da 5.3 a 5.9, subacidi da 6.0 a 6.7, neutri, da 6.8 a 7.4; subalcalini, da 7.5 a 8.1; alcalini da 8.2 a 8.8; peralcalini quelli con pH superiore a 8.8.

Nessuna particolare illustrazione, o commento è dedicata alla reazione dei terreni.

Tale indirizzo di studio viene mantenuto anche nei successivi lavori pubblicati nei volumi, IX, X, XI, del 1933, XXIV (1937) e XXXIX (1941).

Nel 1934, nel Vol. XVI degli Annali della Sperimentazione Agraria, la Stazione chimico-agraria sperimentale di Roma pubblica uno studio sull'Agro Pontino. La carta della reazione dei terreni è presentata in forma di schizzo alla scala 1:100.000, con scala acidimetrica uguale a quella adottata a Torino.

Nei successivi studi dedicati l'uno alla Calabria (Vol. XXXI, 1938) e l'altro al Lazio (Vol. XXXIV, 1939) le Carte acidimetriche sono alla scala 1:100.000 nel primo caso e al 50.000 nel secondo. Anche esse sono carte di compilazione e non di diretto rilievo.

Nel 1935 nel Vol. XVIII degli Annali della Sperimentazione Agraria vengono pubblicate le Carte che interessano la pianura emiliana ed in particolare quella modenese, a cura della Stazione agraria sperimentale di Modena. Quella acidimetrica è schematica alla scala 1:100 mila; è suddivisa in cinque zone con terreni caratterizzati da pH 6.6, 6.8, 7.0, 7.2 e 7.4. I limiti delle aree con tracciato ad ispirazione curvilinea riunisce zone che si suppongono omogenee. L'illustrazione della reazione dei terreni, nel testo si esaurisce in sole cinque pagine.

Anche nel successivo lavoro riguardante la pianura reggiana (Vol. XXX, 1938) mantiene lo stesso criterio. Le zone sono qui sei distinte con i seguenti esponenti: 6.4-6.5, 6.6-6.7, 6.8-6.9, 7.0-7.1, 7.2-7.3 e 7.4-7.5.

Nel 1937 lo studio della Stazione agraria sperimentale di Bari (Vol. XXII, 1937) non porta alcuna Carta acidimetrica e alla reazione del suolo non si dedica maggiore rilievo di quello riservato alle altre caratteristiche del terreno. Lo stesso dicasi per la successiva pubblicazione che riguarda il Tavoliere di Puglia (Vol. XXXVI, 1939). In entrambi i lavori si classificano come acidi i terreni con pH 6.0-6.4; subacidi quelli con pH da 6.5 a 6.9; neutri, da pH 7.0 a 7.4; subalcalini, da pH 7.5 a 7.9; alcalini, quelli con pH superiore a 8.0.

Nello stesso anno vengono pubblicati gli studi del Laboratorio di Chimica Agraria dell'Università di Bologna (Vol. XXVII, 1937) sulla provincia di Ferrara. La reazione del suolo viene messa in evidenza con un brevissimo commento in un tabellina schematica e poi, in qualità di dato analitico, nelle tabelle che illustrano i 1833 campioni prelevati, l'ubicazione dei quali viene riportata su cartine schematiche alla scala 1:200.000.

Per la classificazione acidimetrica dei terreni si dice di aver seguito quella proposta dal prof. Tommasi. Essa coincide bensì con quella da noi ricordata parlando della riunione dei Direttori del 13 febbraio 1928, ma che come si è visto in seguito differisce leggermente da quella seguita poi dalle Stazioni di Torino e di Roma.

Quanto esposto non vuole essere una critica ai lavori compiuti dagli altri Istituti. Ognuno ha fatto il meglio che ha potuto e come ha creduto, anche in deroga alle norme impartite dalla Fondazione. Si vuole solo richiamare l'attenzione sulla profonda differenza di concezione e di elaborazione che intercorre fra gli studi citati ed il nostro eseguito in Friuli quando ancora nulla del genere era stato fatto dagli altri. Noi, infatti, avevamo già stampato testo e Carte acidimetriche nel 1927, cinque anni prima che negli Annali della Fondazione, ossia della Sperimentazione Agraria, comparissero, come allegato al Vol. VI, le prime Carte acidimetriche di terreni italiani.

Ora a tanta distanza di tempo, assopiti rancori, gelosie e invidie, triste appanaggio dell'animo umano; e scomparsi i principali protagonisti di allora, la storia potrà giudicare serenamente l'operato degli uni e degli altri.

Considero inoltre una particolare coincidenza il fatto che come allora, a oltre quarant'anni di distanza, lo « Studio acidimetrico sui terreni del Friuli centrale e sud-orientale » costituiva il mio primo lavoro eseguito presso questa Stazione chimico-agraria sperimentale di Udine, la rievocazione dello stesso studio e la divulgazione delle Carte acidimetriche allora stampate, prime in Italia, costituiscono oggi l'ultimo mio lavoro pedologico che presento da questa stessa Stazione. Infatti il riordino delle Stazioni sperimentali agrarie, sancito col D.P.R. 23 novembre 1967, N. 1318, ha fatto sì che l'attuale Ministro dell'Agricoltura e delle Foreste, on. Sedati, mi abbia nominato Direttore dello Istituto sperimentale per lo studio e la difesa del suolo, con sede in Firenze.

Riassunto

Si rendono pubbliche le prime Carte acidimetriche sul Friuli centrale e sud-orientale rimaste inedite dal 1927, e si cerca di interpretarne le ragioni.

* * *

Si ricorda, qualora interessasse, che la « Fondazione per la sperimentazione e la ricerca agraria », che in seguito fu chiamata semplicemente « Fondazione per la sperimentazione agraria » veniva soppressa con D.P.R. 26 novembre 1965. (Vedi Gazz. Uff. 25 marzo 1966 n. 74).

* * *

ALLEGATE: Carta acidimetrica dell'anfiteatro morenico del Tagliamento e zone contermini. (Scala 1:100.000). Carta acidimetrica del Friuli centrale e sud-orientale. (Scala 1:100.000).